

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-15486

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)2月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 P 15/09

請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-192516

(22) 出願日 昭和63年(1988)8月1日

(65) 公開番号 特開平2-40566

(43) 公開日 平成2年(1990)2月9日

(71) 出願人 999999999

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浅野 勝吾

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 桜田 興宜

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 高橋 寿平

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

審査官 江成 克己

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加速度センサ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電セラミックスの両面に電極を設けた第1のトランスデューザと、この第1のトランスデューザをベースに取り付ける金属製の振動板と、上記圧電セラミックスと焦電性の等しい圧電セラミックスの両面に電極を設け、上記振動板のベースに対する取り付け部の近傍に上記振動板に対し、上記第1のトランスデューザと逆極性になるように取り付けした第2のトランスデューザを備え、上記第1と第2のトランスデューザの電極を逆極性に結線して出力を取り出すように構成したことを特徴とする加速度センサ。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、力学量、特に、自動車の自動サスペンションコントロールシステム、衝突等の加速度（衝撃を含む）

を検出する加速度センサに関する。

従来の技術

第3図(a)、(b)、(c)は従来の加速度センサの構成を示している。第3図(a)、(b)に示すようにトランスデューサ51は圧電セラミックス52の表裏両面に電極53,54が設けられている。表側の電極53は53a~53dのように扇形に4分割されている。裏側の電極54が金属製の振動板55に取り付けられ、振動板55の中央部がベース56に取り付けられている。交差方向で向き合い、センサ部となる電極53a,53b同士はリード線57により第3図(c)に示すようにインピーダンス変換回路58に接続され、インピーダンス変換回路58はフィルタ・アンプ59に接続されている。交差方向で向き合い、アクチュエータ部となる電極53c,53d同士には発振器60がリード線61により接続され、その出力電圧はトランスデューサ51のア

クチュエータ部となる電極53c, 53dとベース56の間に印加される。ベース56はグラウンドになっている。そして、ベース56が被検出物、例えばエンジンのノッキングを検出する場合にはエンジンに固定される。

次に上記従来例の動作について説明する。

振動加速度ベース56を介して振動板55へ伝達され、たわみを生じる。この振動板55のたわみに伴いトランスデューサ51もたわみ、加速度に比例した電荷が発生する。この発生電荷はセンサ部の電極53a, 53bよりインピーダンス変換回路58へ送られ、このインピーダンス変換回路58で電圧に変換され、フィルタ・アンプ59で最適な周波数特性、出力レベルに変換され出力62が得られる。

一方、加速度センサの故障をチェックするため、発振器60より、例えば200Hzの正弦波を出力すると、トランスデューサ51のアクチュエータ部の電極53c, 53dが圧電ブザーとして働き、発振器60の出力電圧に比例したたわみを生じる。このたわみは上記のようにトランスデューサ51のセンサ部の電極53a, 53bも同様にたわませ、このたわみに相当した出力62が得られる。

このように、上記従来加速度センサは加速度（衝撃）を与えると、それに相当する電気出力62を得ることができ、また、発振器60より適当な電圧を与えると、このセンサが正常か否かを検出できる自己チェック機能を持つことができる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来加速度センサでは、発振器から大きな電圧を加えても、センサ出力が小さく、センサが正常かどうかを検出するには、アンプを別個に用いてセンサ出力を増幅させる必要があった。また、圧電セラミックス特有の焦電効果（温度変化に比例して電荷が発生する）も大きく、急激な温度変化が生じると不要な電気出力が発生し、検出精度に劣るなどの課題があった。本発明は、このような従来課題を解決するものであり、正常であるか否かのチェックに際し、センサ出力を大幅に増加することができ、したがって、チェックを簡単に行なうことができ、また、焦電性を大幅に低減することができ、急激な温度変化により不要な電気出力が発生するのを防止することができ、したがって、検出精度を向上させることができるようにした加速度センサを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

本発明は、上記目的を達成するために、圧電セラミックスの両面に電極を設けた第1のトランスデューサと、この第1のトランスデューサをベースに取り付ける金属製の振動板と、上記圧電セラミックスと焦電性の等しい圧電セラミックスの両面に電極を設け、上記振動板のベースに対する取り付け部の近傍に上記振動板に対し、上記第1のトランスデューサと逆極性になるように取り付けられた第2のトランスデューサを備え、上記第1と第2のトランスデューサの電極を逆極性に結線して出力を取り出

すように構成したものである。

作用

本発明は、上記構成により次のような作用を有する。

すなわち、センサが正常か否かをチェックするため、第1のトランスデューサをたわませると、振動板を介して第2のトランスデューサをたわませることができるが、この第2のトランスデューサを振動板ベースに対する取り付け部の近傍のひずみの大きい箇所に取り付けているので、センサ出力を大幅に増加することができる。また、第1のトランスデューサと焦電性の等しい第2のトランスデューサを振動板に対し、第1のトランスデューサと逆極性になるように取り付け逆極性に結線しているので、第1と第2のトランスデューサが焦電性を相殺するように働き、焦電性を大幅に低減することができる。

実施例

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

まず、本発明の第1の実施例について説明する。第1図(a), (b), (c)は本発明の第1の実施例における加速度センサを示し、同図(a)は要部の平面図、同図(b)は要部の一部破断側面図、同図(c)は回路部分の構成図である。

第1図(a), (b)に示すように第1のトランスデューサ1は円板状に形成され、第2のトランスデューサ2は第1のトランスデューサ1の約半分の面積でリング状に形成され、各トランスデューサ1と2は材質と厚み、すなわち焦電性の等しい圧電セラミックス3と4の表裏両面に電極5, 6と7, 8が設けられ、第1のトランスデューサ1の表側の電極5のみ5a~5dのように扇形に4分割されている。第1のトランスデューサ1の裏側の電極6が金属製の振動板9に固定状態に取り付けられ、第2のトランスデューサ2が第1のトランスデューサ1の反対側の面で振動板9に固定状態に取り付けられ、振動板9の中央部がベース10に固定状態に取り付けられている。第2のトランスデューサ2は振動板9のベース10に対する取り付け部近傍に取り付けられ、第1と第2のトランスデューサ1と2はその電極5, 6と7, 8が振動板9に対して逆極性になるように取り付けられている。第1のトランスデューサ1において交差方向で向き合い、センサ部となる電極5a, 5b同士と、これら電極5a, 5bと逆極性になる第2のトランスデューサ2の電極7はリード線11により第1図(c)に示すようにインピーダンス変換回路12に接続され、インピーダンス変換回路12はフィルタ・アンプ13に接続されている。第1のトランスデューサ1において交差方向で向き合い、アクチュエータ部となる電極5c, 5d同士には発振器14がリード線15により接続され、その出力電圧は第1のトランスデューサ1のアクチュエータ部となる電極5c, 5dとベース10の間に印加される。ベース10はグラウンドになっている。そして、ベース10が

被検出物、例えばエンジンのノッキングを検出する場合にはエンジンに固定される。

次に上記実施例の動作について説明する。

振動加速度はベース10を介して振動板9へ伝達され、たわみを生じる。この振動板9のたわみに伴い第1のトランスデューサ1が径方向で圧縮、若しくは伸張方向にたわみ、第2のトランスデューサ2が径方向で伸張、若しくは圧縮方向にたわみ、加速度に比例した電荷が発生する。この発生電荷はセンサ部の電極5a,5bおよび電極8よりインピーダンス変換回路12へ送られ、このインピーダンス変換回路12で電圧に変換され、フィルタ・アンプ13で最適な周波数特性、出力レベルに変換され、出力16が得られる。

一方、加速度センサの故障をチェックするため、発振器14より、例えば200Hzの正弦波を出力すると、第1のトランスデューサ1のアクチュエータ部の電極5c,5dが圧電プザーとして働き、発振器14の出力電圧に比例したたわみを生じる。このたわみは上記のように振動板9を介して第2のトランスデューサ2をたわませる。これに伴い第1と第2のトランスデューサ1と2の電極5a,5bと8からの出力はプラスされ、しかも、上記のように第2のトランスデューサ2は振動板9のベース10に対する取り付け部の近傍、すなわち、ひずみの大きい箇所に取り付けられているので、発生電圧も大きくなり、大きな出力16が得られる。また、焦電性の等しい第2のトランスデューサ2を振動板9に対し、第1のトランスデューサ1と逆極性になるように取り付け逆極性に結線しているので、第1と第2のトランスデューサ1と2が焦電性を相殺するように働き、焦電性を大幅に低減することができる。

このように、上記実施例によれば、故障のチェックの際に大きな出力16を得ることができるので、チェックを簡単に行なうことができる。また、焦電性を大幅に低減することができるので、急激な温度変化により不要な電気出力が発生するのを防止することができ、検出精度を向上させることができる。

次に本発明の第2の実施例について説明する。第2図

(a)、(b)は本発明の第2の実施例における加速度センサを示し、同図(a)は要部の平面図、同図(b)は要部の一部破断側面図である。

上記第1の実施例は、中心固定型であるが、本実施例は

周辺固定型であり、第2図(a)、(b)に示すように第1のトランスデューサ1よりも大径のリング状の第2のトランスデューサ2が振動板9のベース10に対する取り付け部の近傍に取り付けられたものであり、その他の構成は上記第1の実施例と同様である。

本実施例においても、上記第1の実施例と同様に故障のチェックの際に大きな出力を得ることができるので、チェックを簡単に行なうことができる。また、焦電性を大幅に低減することができるので、急激な温度変化により不要な電気出力が発生するのを防止することができ、検出精度を向上させることができる。

発明の効果

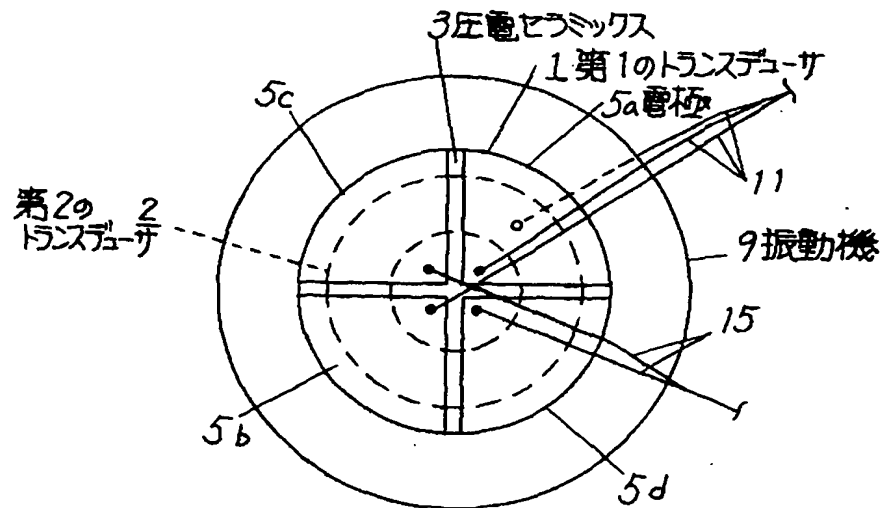
以上述べたように本発明によれば、センサが正常か否かをチェックするため、第1のトランスデューサをたわませると、振動板を介して第2のトランスデューサをたわませることができるが、この第2のトランスデューサを振動板のベースに対する取り付け部の近傍のひずみの大きい箇所に取り付けているので、センサ出力を大幅に増加することができ、したがって、チェックを簡単に行なうことができる。また、第1のトランスデューサと焦電性の等しい第2のトランスデューサを振動板に対し、第1のトランスデューサと逆極性になるように取り付け逆極性に結線しているので、第1と第2のトランスデューサが焦電性を相殺するように働き、焦電性を大幅に低減することができ、したがって、温度変化に影響されないセンサ出力を得ることができ、検出精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

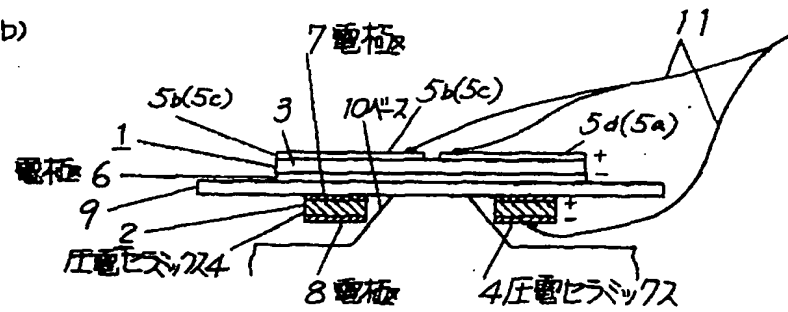
第1図(a)、(b)、(c)は本発明の第1の実施例における加速度センサを示し、同図(a)は要部の平面図、同図(b)は要部の一部破断側面図、同図(c)は回路部分の構成図、第2図(a)、(b)本発明の第2の実施例における加速度センサを示し、同図(a)は要部の平面図、同図(b)は要部の一部破断側面図、第3図(a)、(b)、(c)は従来の加速度センサを示し、同図(a)は要部の平面図、同図(b)は要部の一部破断側面図、同図(c)は回路部分の構成図である。  
1…第1のトランスデューサ、2…第2のトランスデューサ、3,4…圧電セラミックス、5,6,7,8…電極、9…振動板、10…ベース、12…インピーダンス変換回路、13…フィルタ・アンプ、14…発振器、16…出力。

【第1図】

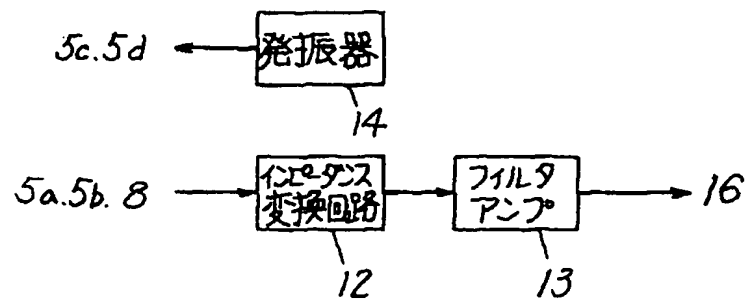
(a)



(b)

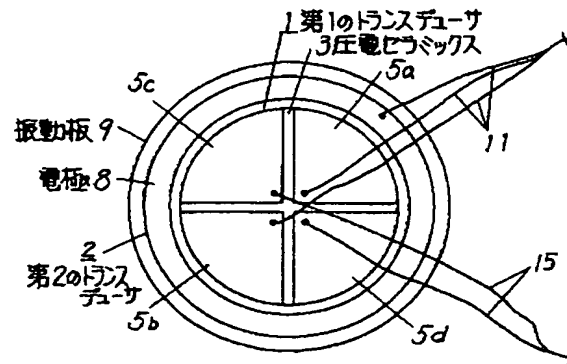


(c)

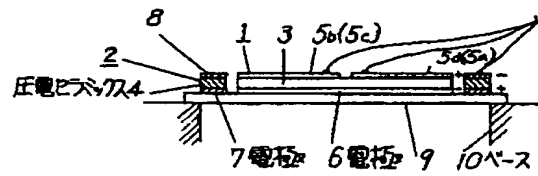


【第2図】

(a)

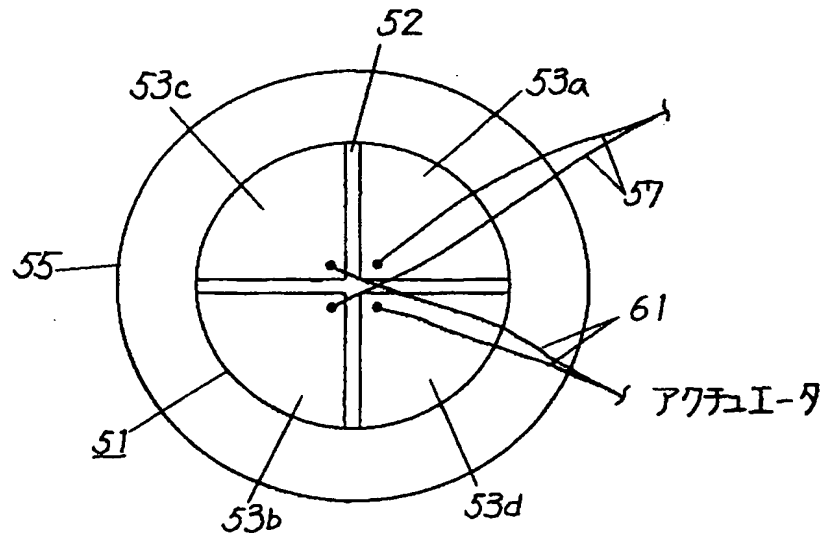


(b)

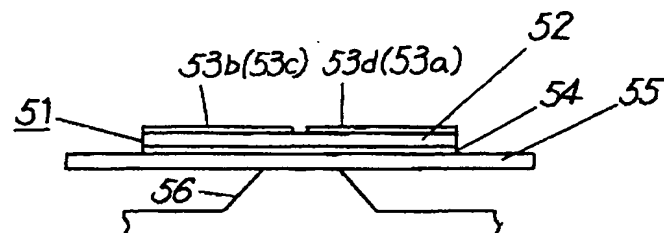


【第3図】

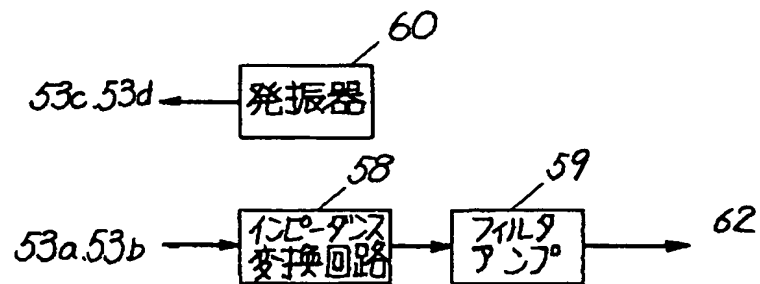
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 昭63-173970 (J P, A)  
 特開 昭63-29212 (J P, A)  
 特開 昭62-24154 (J P, A)  
 特開 昭61-270665 (J P, A)  
 実開 昭63-47275 (J P, U)